

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003115312 A**

(43) Date of publication of application: **18.04.03**

(51) Int. Cl.

H01M 8/04

H01M 8/00

H01M 8/10

H01M 8/24

(21) Application number: **2001305615**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **01.10.01**

(72) Inventor: **HIRATA KUNINORI
MATSUNO TOSHIYUKI**

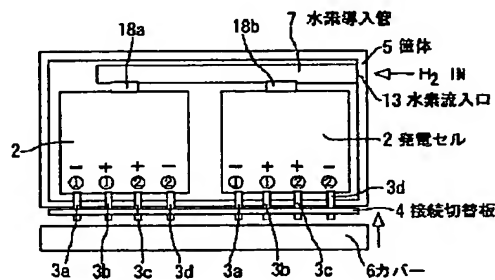
**(54) FUEL CELL DEVICE AND OUTPUT TAKING OUT
METHOD OF FUEL CELL DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell device which can correspond flexibly even in the case equipments to use electric power generation are diversified.

SOLUTION: The fuel cell device 1 is constituted of plural power generation cells 2 in which electric power is generated by using a fuel fluid such as hydrogen, plural connecting terminals 3a to 3d, and a connecting module such as a connecting switching plate 4 to make the electric connecting relationship between plural connecting terminals 3a to 3d variable. By such a connecting module, the electric connecting relationship between plural power generation cells 2 can be switched flexibly and easily.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-115312

(P2003-115312A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 M	8/04	H 0 1 M	8/04
	8/00		8/00
	8/10		8/10
	8/24		8/24
			E
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 11 頁)			

(21)出願番号 特願2001-305615(P2001-305615)

(22)出願日 平成13年10月1日(2001.10.1)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 平田 邦典

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 松野 敏之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 100110434

弁理士 佐藤 勝

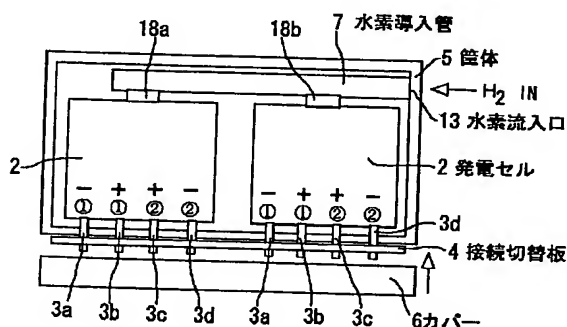
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池装置及び燃料電池装置の出力取り出し方法

(57)【要約】

【課題】 発電力を利用する機器が多様化した場合でも柔軟に対応できる燃料電池装置を提供する。

【解決手段】 燃料電池装置1を水素のような燃料流体を用いて電力を発生させる複数の発電セル2と、該発電セル2のそれぞれに接続する複数の接続端子3a~3dと、接続端子3a~3dの間の電気的な接続関係を可変とする接続切替板4のような接続モジュールによって構成する。このような接続モジュールによって複数の発電セル2の間の電気的な接続関係を柔軟且つ容易に切り替えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料流体を用いて電力を発生させる複数の発電セルと、

前記発電セルのそれぞれに接続する複数の接続端子と、前記接続端子の間の電気的な接続関係を可変とする接続モジュールとを有することを特徴とする燃料電池装置。

【請求項 2】 前記接続モジュールは複数枚の配線板を選択して使用することで構成されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 3】 前記接続モジュールを構成する配線板は、前記接続端子に応じた位置に接続部を有しており、それら接続部の間の配線パターンを変えることにより、前記接続関係を変えることを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池装置。

【請求項 4】 前記発電セルは略平板状であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 5】 前記発電セルは筐体内に配設され、前記接続モジュールは前記筐体に着脱自在とされることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 6】 前記発電セルは筐体内に配設され、前記筐体に着脱可能な装置本体内部に前記接続モジュールが取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 7】 前記発電セルは筐体内に配設され、前記複数の接続端子は前記筐体の一面に集約されていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 8】 前記発電セルに燃料流体を供給する燃料貯蔵部が取り付け可能とされることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 9】 前記燃料流体は水素ガス若しくはメタノールであることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置。

【請求項 10】 表面に開口部を有する略平板状の筐体と、前記筐体内に前記開口部に臨んで配設され燃料流体を用いて電力を発生させる複数の略平板状の発電セルと、前記発電セルのそれぞれに接続する複数の接続端子と、前記接続端子の間の電気的な接続関係を可変とする接続モジュールとを有することを特徴とする燃料電池装置。

【請求項 11】 前記発電セルは前記開口部から酸素を取り入れることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 12】 前記略平板状の発電セルは、前記筐体の表面側と裏面側の 2 段に配設されることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 13】 前記表面側と裏面側の 2 段のそれぞれは、実質的に同一形状の前記発電セルを前記筐体の表面に平行な面でそれぞれ 2 枚並べて構成されることを特徴とする請求項 12 記載の燃料電池装置。

【請求項 14】 前記接続モジュールは複数枚の配線板

を選択して使用することで構成されることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 15】 前記接続モジュールを構成する配線板は、前記接続端子に応じた位置に接続部を有しており、それら接続部の間の配線パターンを変えることにより、前記接続関係を変えることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 16】 前記接続モジュールは前記筐体に着脱自在とされることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 17】 前記筐体に着脱可能な装置本体内部に前記接続モジュールが取り付けられていることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 18】 前記複数の接続端子は前記筐体の一面に集約されていることを特徴とする請求項 10 記載の燃料電池装置。

【請求項 19】 前記複数の接続端子は前記筐体の表面と裏面の間の一側面に集約されていることを特徴とする請求項 18 記載の燃料電池装置。

【請求項 20】 前記複数の接続端子は前記筐体の表面若しくは裏面の前記開口部の形成されていない領域に集約されていることを特徴とする請求項 18 記載の燃料電池装置。

【請求項 21】 燃料流体を用いて電力を発生させる複数の発電セルにそれぞれ接続する複数の接続端子を形成し、前記接続端子の間の電気的な接続関係を可変とする接続モジュールを用いて前記発電セルから取り出す電圧及び電流を可変とすることを特徴とする燃料電池装置の出力取り出し方法。

【請求項 22】 前記接続モジュールは複数枚の配線板を選択して使用することで構成されることを特徴とする請求項 21 記載の燃料電池装置の出力取り出し方法。

【請求項 23】 前記接続モジュールを構成する配線板は、前記接続端子に応じた位置に接続部を有しており、それら接続部の間の配線パターンを変えることにより、前記接続関係を変えることを特徴とする請求項 21 記載の燃料電池装置の出力取り出し方法。

【請求項 24】 前記接続モジュールは前記筐体に着脱自在とされることを特徴とする請求項 21 記載の燃料電池装置の出力取り出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は水素やメタノールなどの燃料流体を供給することで発電セルに電力を発生させる燃料電池装置とそのような燃料電池装置の出力取り出し方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 燃料電池は、燃料気体を供給することで発電体に電力を発生させる装置であり、そのような燃料

10

20

30

40

50

電池の一例として、プロトン伝導体膜を気体電極で挟んだ構造を有し、所望の起電力を得る構造となっている。このような燃料電池は、自動車などの車両に搭載して電気自動車やハイブリット式車両としての応用が大きく期待されている他、その軽量化や小型化が容易となる構造から、現状の乾電池や充電式電池の如き用途に限らず、例えば携帯可能な機器への応用が研究や開発の段階にある。

【0003】ここで、プロトン伝導体膜を用いた燃料電池について、簡単に図16を参照しながら説明する。プロトン伝導体膜201は水素側電極202と酸素側電極203に挟持され、解離したプロトン(H⁺)は図面矢印方向に沿って水素側電極202から酸素側電極203に向かってプロトン伝導体膜201の膜中を移動する。水素側電極202とプロトン伝導体膜201の間には、触媒層202aが形成され、酸素側電極203とプロトン伝導体膜201の間には、触媒層203aが形成される。使用時には、水素側電極202では導入口212から水素ガス(H₂)が燃料気体として供給され、排出口213から水素が排出される。燃料気体である水素ガス(H₂)が気体流路215を通過する間にプロトンを発生し、このプロトンは酸素側電極203に移動する。この移動したプロトンは、導入口216から気体流路217に供給されて排気口218に向かう酸素(空気)と反応して、これにより所望の起電力が取り出される。

【0004】このような構成の燃料電池では、水素を燃料とする場合、負極である水素側電極では触媒と高分子電解質の接触界面において、 $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ の如き反応が生ずる。酸素を酸化剤とした場合、正極である酸素側電極では同様に $1/2O_2 + 2H^+ + 2e^- = H_2O$ の如き反応が起こり水が生成される。プロトン伝導体膜201でプロトンが解離しつつ、水素側電極202から供給されるプロトンが酸素側電極203に移動するので、プロトンの伝導率が高くなるという特徴がある。また、水を供給する加湿装置などが不要であるので、燃料電池システムの簡略化や軽量化を図ることができる。

【0005】前述のようなプロトン伝導体膜を用いた燃料電池では、プロトン伝導体膜201とこれを挟む水素側電極202と酸素側電極203が発電体となり、その各電極側には起電力を取り出すための集電体もそれぞれ形成される。

【0006】燃料電池の出力(電流値)を高めるためには、プロトン伝導体膜201とこれを挟む水素側電極202と酸素側電極203からなる発電体の寸法を大きくすることが有効である。例えば、プロトン伝導体膜201の面積を2倍とした場合では、その出力となる電流値も2倍となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような燃料電池においては、発電セルの配置として酸素側を大

気開口することが有効であり、2枚の発電セルの水素側電極を貼り合わせ、酸素側電極を筐体の表面及び裏面に臨ませる構成(例えば、特願2001-206122号に添付された明細書及び図面)が案出されている。このように平板形状の発電セルを2枚重ねる燃料電池では、さらに発電力を上げる場合には、平板形状の発電セルの組を多数並べる必要がある一方で、大気開口部分を塞ぐことができないことから、平面状に並べることで電力を稼ぐことが行われている。

【0008】このような平板型の発電セルからの電力を受けて作動する機器においては、発電セル1枚当たりの電圧が概ね決まっていることから、高電圧の出力を利用する場合には直列接続される発電セルの段数を増加させる必要がある。ところが、平板型の筐体形状を維持したまま、発電セルの段数を増加させた場合には、必然的に平面サイズそのものが大きくなってしまふ。

【0009】また、機器によっては必要とする電圧が異なり、機器によっては低電圧で良い場合もあり、他の電子機器ではより高い電圧が必要となる場合がある。各機器ごとに、適切な電力を供給することが理想的であるが、低コスト化を実現させるためには、燃料電池を製品として多数製造することも重要であり、燃料電池の筐体のサイズを規格化することも必要となる。しかしながら、上述のように、平板型の発電セルを内蔵させて規格化した場合では、自ずと内部配線などが決められてしまうことから、多くの機器に対応することが困難となる。

【0010】そこで、本発明は上述の技術的な課題に鑑み、発電力を利用する機器が多様化した場合でも柔軟に対応できる燃料電池装置と燃料電池装置の出力取り出し方法を提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池装置は、上述の技術的な課題を解決するため、燃料流体を用いて電力を発生させる複数の発電セルと、前記発電セルのそれぞれに接続する複数の接続端子と、前記接続端子の間の電気的な接続関係を可変とする接続モジュールとを有することを特徴とする。

【0012】本発明の燃料電池装置によれば、複数の発電セルで電力が発生し、それらの発電セルで発生した電力が接続端子を介して接続モジュールに伝わる。接続モジュールは接続端子の間の電気的な接続関係を可変とすることから、例えば複数の発電セルの間を直列接続させて出力電圧を高く設定したり、或いは並列接続させて出力電圧を低く設定したりできる。

【0013】また、本発明の他の燃料電池装置は、表面に開口部を有する略平板状の筐体と、前記筐体内に前記開口部に臨んで配設され燃料流体を用いて電力を発生させる複数の略平板状の発電セルと、前記発電セルのそれぞれに接続する複数の接続端子と、前記接続端子の間の

電気的な接続関係を可変とする接続モジュールとを有することを特徴とする。

【0014】前述のような発電セルの形状を略平板状とすることで、表面に開口部を有する略平板状の筐体内に配設した時に、発電セルの表面が筐体の開口部に臨むことになり、大気へ開口した面からの水分除去が可能である。本発明においても、接続モジュールは接続端子の間の電気的な接続関係を可変とすることから、例えば複数の発電セルの間を直列接続させて出力電圧を高く設定したり、或いは並列接続させて出力電圧を低く設定したりできる。

【0015】本発明の燃料電池装置の出力取り出し方法は、燃料流体を用いて電力を発生させる複数の発電セルにそれぞれ接続する複数の接続端子を形成し、前記接続端子の間の電気的な接続関係を可変とする接続モジュールを用いて前記発電セルから取り出す電力を可変とすることを特徴とする。

【0016】本発明の燃料電池装置の出力取り出し方法によれば、複数の発電セルにそれぞれ接続する複数の接続端子を形成しているために、複数の発電セルで発生した電力が接続端子を介して接続モジュールに伝えられる。接続モジュールは接続端子の間の電気的な接続関係を可変とすることから、出力電圧の設定の自由度を増大させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る燃料電池装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は本実施形態の燃料電池装置を示す斜視図であり、図2は本実施形態の燃料電池装置を示す平面図である。

【0018】図1及び図2に示すように、本実施形態の燃料電池装置1は、やや厚めのカード型即ち略平板形状の筐体5を有しており、その内部に4つの発電セルが収納されている。

【0019】筐体5は、例えばステンレスなどの金属材料から構成されるが、鉄、アルミニウム、或いはチタン、マグネシウムなどの金属材料や、エポキシ、ABS、ポリスチレン、PET、ポリカーボネートの如き耐熱性や耐薬品性に優れた樹脂材料などを使用することができ、或いは耐腐食性が十分な繊維強化樹脂のような複合材料を用いても良い。筐体5は側面が立ち上がる構造の下側筐体に、略平板状の表面部11が配された構造を有し、筐体5の表面側と裏面側には4つの発電セルの酸素側電極に酸素を供給するように開口した複数の開口部10がマトリクス状に配列されて設けられている。複数の開口部10が設けられた領域に対応して発電セル2が配設される。この開口部10によって酸素側電極が後述するように大気開放されることになり、有効な酸素の取り込みが特別な吸気装置を要せずして実現され、同時に排出される余分な水分の除去も実現される。

【0020】開口部10の形状は、本実施形態では、各

集電体のパターンを格子状とすることから、この格子状パターンと同形状とされるが、他の形状にすることも可能であり、個々の開口部の形状を円形、楕円形、ストライプ形状、多角形状などの各種の形にすることも可能である。また、開口部10は、本例では板状の表面部11を切り欠いて形成されているが、酸素側電極の大気開放状態を損なわない範囲でゴミやチリなどの侵入や付着を防止するために該開口部10に網や不織布などを設けるようにすることも可能である。筐体5の下側にも開口部が形成されているが、形状や網や不織布を設けることができる点については同様である。

【0021】発電セル2は、筐体5の厚み方向に2段、水平方向に2つ並べて配列されており、1つの発電セル2は略正方形の平板形状を有する。この発電セル2は多層構造を有しており、図3及び図4に各発電セルの分解斜視図を示す。図3に示すように、発電セル2は発電体17、20を集電体16、21で上下方向で挟んだ構造を有しており、一对の発電体17、20に挟まれている水素供給部18は水素側電極の集電体としても機能する。

【0022】先ず、図4を参照しながら発電体17、20の構造について説明する。発電体17、20は共通の構造を有しており、異なる点については、筐体内で上側に配される方が発電体17であり、筐体内で下側に配される方が発電体20であり、さらに発電体17、20の水素側電極33が筐体の中心側を向き、発電体17、20の酸素側電極31が筐体の外側となるように実装される点であり、換言すれば、発電体17、20は同じ構造ながら取り付けの表裏の向きが異なっている。

【0023】固体高分子膜であるプロトン伝導体膜32が正方形に近い略矩形形状の形状で設けられており、発電中は当該プロトン伝導体膜32の膜中を解離したプロトンが移動する。このプロトン伝導体膜32を挟んで一方に酸素側電極31が密着して形成され、他方に水素側電極33が密着して形成される。酸素側電極31はプロトン伝導体膜32と実質的に同サイズの正方形に近い略矩形形状の形状であるが、水素側電極33はこれら酸素側電極31及びプロトン伝導体膜32よりは小さなサイズの正方形に近い略矩形形状の形状とされる。このため水素側電極33をプロトン伝導体膜32上に貼り合わせた状態では、プロトン伝導体膜32の周囲が約2mm程度の幅で露出した状態になる。

【0024】図4に示すように、この水素側電極33をプロトン伝導体膜32上に貼り合わせた状態で露出するプロトン伝導体膜32の周囲に、特にガasket材であるシール材34が密着するように取り付けられる。このシール材34は例えばシリコンゴムなどの弾力性と気密性を供えた材料が用いられ、このシール材34の内側に形成された大きな孔35がプロトン伝導体膜32よりは小さなサイズの水素側電極33に外側から嵌合する。酸

素側電極31の側は、基本的に大きな開口部により大気開放されているので、ガスのシールが不要化可能であることから、このようなガスケット材が不要となり、これによって部品点数の削減や組み立て工数の低減を実現させることができる。

【0025】ガスケット材として形成されるシール材34は、水素側電極33と実質的に同じ厚みで形成されるか、若しくは水素側電極33よりも厚みが厚くされる。例えば、水素側電極33の厚みが0.2mmである場合に、シール材34の厚みを0.3mmとすることもでき、シール材34は弾性材料であるために、集電体が押し付けられた場合には0.1mm程度の厚み方向の収縮が生じて均一な集電体とシール材34及びその内側の水素側電極33の接触が実現され、この均一な接触から電気的な特性も向上する。また、酸素側電極31の側にはシール材が存在しないため、プロトン伝導体膜32の端部は、従来の構造のように両面にシール材を形成するものに比べた場合では、シール材のばらつきの影響を受けずにその剛性度が確実に高くなり、気密特性を大幅に改善することができる。

【0026】次に、水素供給部18の構造について説明すると、この水素供給部18は燃料電池装置1の垂直方向における中心に位置する部材であり、燃料気体である水素を発電体17、20の間のスペースに送り込むと共に集電体によって電力取り出しを行う機能を有している。この水素供給部18は、一対の水素側集電体と、その間に挟持されて発電体に連通する気体流路を形成する一対の絶縁膜を有している。

【0027】水素供給部18の水素側集電体はその上下に配される発電体17、20の表面に位置する水素側電極33に面接触する部材であり、該発電体17、20との接触面に形成される開口部18cが水素ガス等を透過させる。この水素側集電体は例えば金メッキされた金属板などから構成され、発電体20の水素側電極33の表面に当接する。この発電体17、20との接触面に位置する開口部18cによって水素ガスあるいはメタノールなどの燃料流体を面状の発電体17、20の広い範囲にわたって送ることができる。

【0028】このような水素側集電体は面同士が対向するように配置され、その間のスペースとして絶縁膜が水素側集電体の間に挟持されるように設けられている。一対の絶縁膜は、例えばポリカーボネートなどの樹脂フィルムを外枠だけ残して型抜き加工したもので構成される。絶縁膜によって略矩形状の膜厚に応じたスペースからなる燃料流路を構成し、このスペースは垂直方向では水素側集電体の間に挟まれたものとなる。なお、絶縁膜の水素導入管7側には、該水素導入管7の中空部に突設片18a、18bを介して連通する図示しない水素導入口が形成される。突設片18a、18bの端部にも絶縁膜は延長されており、絶縁膜で形成された燃料流路を水

素等が通過する。

【0029】水素導入管7は燃料電池装置1の長手方向に沿って延長される断面矩形状の配管部材であり、水素吸蔵スティック19が接続する側の端部には該水素吸蔵スティック19の突起部23が嵌合される水素流入口13が形成されている。水素導入管7は水素等を通過させるために中空とされている。この水素導入管7内の一部に水素貯蔵合金などを配しても良い。水素導入管7と水素側集電体の接続点は水素導入管7の側面に形成された横長な挿入口に突設片18a、18bの各先端部が挿入されることで形成される。

【0030】このような構造の水素供給部18の水素側集電体には、それぞれ上側と下側で接続端子3a、3dが水素導入管7が配された側とは反対側に水素導入管7の長手方向とは垂直な方向に突出するように設けられている。接続端子3a、3dは略矩形状の突設片であり、水素側集電体の一部を突設させたものであるが、良導体の別部材を接着或いは固定するようにしても良い。接続端子3aは上側の発電体17に対する接続端子であり、接続端子3dは下側の発電体20に対する接続端子である。これら接続端子3a、3dの極性はマイナス側となり、接続端子3aの位置はやや左端側に近い位置とされ、接続端子3dの位置はやや右端側に近い位置とされる。これら接続端子3a、3dは図示しない絶縁膜によって電気的には導通していない。

【0031】このような水素供給部18は発電体17、20で挟み込まれることから、共通の1つの部材を使用することができるが、酸素側の集電体は上側集電体16と下側集電体21に別れている。上側集電体16と下側集電体21は、例えば金メッキされた金属板から構成され、発電体17、20の酸素側電極に当接すると共に当該酸素側集電体16、21にそれぞれ形成された開口部16a、21aを介して酸素を供給する。ここで、各開口部16a、21aは当該集電体の気体透過部として機能し、開口部16a、21a自体は大きく開口しており、発電体17、20の酸素側電極を大気開放状態にさせることができ、空気中の酸素分圧を下げることなく発電体17、20に酸素を供給できる。また、同時に発電体12からは起電力の生成時に水分が生ずるが、開口部16a、21a自体は大きく開口しており、大気開放状態となることから、電極表面に生成された水分も良好に除去することが可能である。なお、酸素側集電体16、21としては、カーボン材料などの導電性プラスチックなどを用いても良く、支持体に金属膜など形成した構造などでも良い。

【0032】酸素側の上側集電体16には、水素導入管7が配された側とは反対側に水素導入管7の長手方向とは垂直な方向に突出するように接続端子3bが設けられている。接続端子3bは略矩形状の突設片であり、酸素側集電体16の一部を突設させたものであるが、良導体

の別部材を接着或いは固定するようにしても良い。接続端子 3 b は上側の発電体 17 に対する接続端子であり、接続端子 3 b の極性はプラス側となり、接続端子 3 b の位置は中央からやや左端側に近い位置とされ、接続端子 3 a の位置よりもやや中央側に近い位置とされる。この接続端子 3 b と接続端子 3 a が上側の発電体 17 の電力取り出しに用いられる。

【0033】酸素側の下側集電体 21 には、水素導入管 7 が配された側とは反対側に水素導入管 7 の長手方向とは垂直な方向に突出するように接続端子 3 c が設けられている。接続端子 3 c は略矩形状の突設片であり、酸素側集電体 16 の一部を突設させたものであるが、良導体の別部材を接着或いは固定するようにしても良い。接続端子 3 c は下側の発電体 20 に対する接続端子であり、接続端子 3 c の極性はプラス側となり、接続端子 3 c の位置は中央からやや右端側に近い位置とされ、接続端子 3 d の位置よりもやや中央側に近い位置とされる。この接続端子 3 c と接続端子 3 d が下側の発電体 21 の電力取り出しに用いられる。

【0034】上述のように本実施形態の燃料電池装置 1 においては、上側と下側の発電体 17、20 からそれぞれ 2 つの接続端子が突設され、1 組の発電体 17、20 で 4 個の接続端子 3 a ~ 3 d が突設され、すなわち発電体 17、20 は水平方向に 2 個ずつ配列されていることから全部で 8 個の接続端子 3 a ~ 3 d が突設されている。これらの接続端子 3 a ~ 3 d は前記筐体 5 の一側面 5 a に集約され、この側面に接続関係を決定する接続モジュールである接続切替板 4 が取り付けられる。

【0035】この接続モジュールである接続切替板 4 は、細長い板状の部材であって、電子機器の配線基板のように表面に配線層が所要のパターンで形成されている。本実施形態において、接続切替板 4 は筐体 5 に着脱自在な 3 枚 1 組の接続切替板 4 A、4 B、4 C のうちの 1 つであり、これら 3 枚の接続切替板 4 A、4 B、4 C のうちの 1 つが選択的に筐体 5 に取り付けられる。

【0036】図 5 乃至図 7 に各接続切替板 4 A、4 B、4 C の配線パターンを例示的に示す。図 5 は 4 つの発電セルが直列に接続される接続関係のための接続切替板 4 A を示す図である。前述の発電セル 2 の合計 8 個の接続端子 3 a ~ 3 d は、それぞれ対応した位置に形成されている貫通穴 9 a ~ 9 d を貫通する。貫通穴 9 a ~ 9 d の内壁部には導電層が形成されており、貫通穴 9 a ~ 9 d の各接続端子 3 a ~ 3 d を差し込むことで、導電層に対する導通が取れることになる。接続切替板 4 A はガラス・エポキシ樹脂などの配線基板が使用されるが、他の材料を用いても良い。

【0037】接続切替板 4 A の長手方向の端部においては、一対の出力端子 8 a、8 b が形成されており、これら一対の出力端子 8 a、8 b の間に 4 つの発電セル 2 が直列接続される。具体的には、出力端子 8 a は配線層 1

3 a を介して左側貫通穴 9 c に接続されて左側の接続端子 3 c に接続する。この左側の接続端子 3 c は左下側の発電セル 2 のプラス端子であり、この左下側の発電セル 2 のマイナス端子は接続端子 3 d であって左側貫通穴 9 d から配線層 13 b を介して右側貫通穴 9 c に至る。右側貫通穴 9 c では右下側の発電セル 2 のプラス端子である右側の接続端子 3 c が接続され、右下側の発電セル 2 のマイナス端子である接続端子 3 d は右側貫通穴 9 d 及び配線層 13 c を介して右側貫通穴 9 b に至り、該右側貫通穴 9 b で右上側の発電セル 2 のプラス端子である接続端子 3 b に接続される。右上側の発電セル 2 のマイナス端子である接続端子 3 a は右側貫通穴 9 a 及び配線層 13 d を介して左上側の発電セル 2 のプラス端子である接続端子 3 b に左側貫通穴 9 b を介して接続される。左上側の発電セル 2 のマイナス端子である接続端子 3 a は配線層 13 e を介して出力端子 8 b に至る。このように接続切替板 4 A の配線層 13 a ~ 13 e によって、4 つの発電セル 2 はプラス端子とマイナス端子が交互に接続されて、4 つの発電セル 2 の直列状態となる。このため出力端子 8 a、8 b の間に 1 つの発電セル 2 の約 4 倍の電圧を引き出すことができる。

【0038】次に、図 6 に示す接続切替板 4 B は 4 つの発電セル 2 の中の 2 つが並列に接続され、その並列接続されたものが直列接続される接続関係を提供する。前述の接続切替板 4 A と同様に接続切替板 4 B においても発電セル 2 の合計 8 個の接続端子 3 a ~ 3 d は、それぞれ対応した位置に形成されている貫通穴 9 a ~ 9 d を貫通する。貫通穴 9 a ~ 9 d の内壁部には導電層が形成されており、貫通穴 9 a ~ 9 d の各接続端子 3 a ~ 3 d を差し込むことで、導電層に対する導通が取れることになる。貫通穴 9 a ~ 9 d の位置や接続切替板のサイズは、接続切替板 4 A、4 B の間で実質的に同一であり、接続切替板 4 B としてはガラス・エポキシ樹脂などの配線基板が使用されるが、他の材料を用いても良い。

【0039】接続切替板 4 B の長手方向の端部においては、一対の出力端子 8 a、8 b が形成されており、これら一対の出力端子 8 a、8 b の間に 2 つの発電セル 2 が直列接続されたものが並列接続されている。具体的には、出力端子 8 a は、配線層 14 a を介して左側貫通穴 9 b に接続され、さらに左側貫通穴 9 b は配線層 14 b を介して右側貫通穴 9 b にも接続する。従って、上側の各発電セル 2 のプラス端子は出力端子 8 a に接続される。左上側の発電セル 2 の接続端子 3 a は貫通穴 9 a 及び配線層 14 c を介して右上側の発電セル 2 の接続端子 3 a に貫通穴 9 a を介して接続され、さらに略横 J 字状に引き回される配線層 14 d と、直線状の配線層 14 e によって下側の発電セル 2 の接続端子 3 c にも貫通穴 9 c を介して接続する。その結果、左右の発電セル 2 で接続端子 3 a と接続端子 3 c が共通接続されることになり、この共通接続部が 4 つの発電セル 2 の接続の midpoint と

される。出力端子 8 b は配線層 14 f を介して左下側発電セル 2 の接続端子 3 d に接続され、さらに配線層 14 g を介して右下側の発電セル 2 の接続端子 3 d に接続される。従って、下側の各発電セル 2 のマイナス端子は出力端子 8 b に接続される。このように接続切替板 4 B の配線層 14 a ~ 14 g によって、4 つの発電セル 2 は 2 つの発電セル 2 の並列状態のものが直列接続されたものとなる。このため出力端子 8 a、8 b の間に 1 つの発電セル 2 の 2 倍の電圧と 2 倍の電流を引き出すことができる。

【0040】次に、図 7 に示す接続切替板 4 d は 4 つの発電セル 2 が並列に接続される例である。前述の接続切替板 4 A と同様に接続切替板 4 C においても発電セル 2 の合計 8 個の接続端子 3 a ~ 3 d は、それぞれ対応した位置に形成されている貫通穴 9 a ~ 9 d を貫通する。貫通穴 9 a ~ 9 d の内壁部には導電層が形成されており、貫通穴 9 a ~ 9 d の各接続端子 3 a ~ 3 d を差し込むことで、導電層に対する導通が取れることになる。貫通穴 9 a ~ 9 d の位置や接続切替板のサイズは、接続切替板 4 A、4 C の間で実質的に同一であり、接続切替板 4 C としてはガラス・エポキシ樹脂などの配線基板が使用されるが、他の材料を用いても良い。

【0041】接続切替板 4 C の長手方向の端部においては、一対の出力端子 8 a、8 b が形成されており、これら一対の出力端子 8 a、8 b の間に 4 つの発電セル 2 が並列接続される。具体的には、出力端子 8 a にプラス端子である接続端子 3 b、3 c が接続され、出力端子 8 b にマイナス端子である接続端子 3 a、3 d が接続される。プラス端子である接続端子 3 b、3 c の接続用に配線層 15 a ~ 15 d が使用され、配線層 15 e ~ 15 h によってマイナス端子である接続端子 3 a、3 d の接続が行われる。このような配線によって接続切替板 4 C では、4 つの発電セル 2 が並列接続された接続関係となり、その結果として、本実施形態の燃料電池装置 1 では発電セル 1 個分の低い電圧ながら 4 倍の電流が取り出せる。

【0042】なお、図 5 から図 7 までに示す配線パターンは一例に過ぎず、他の配線パターンも可能である。例えば出力端子を 2 端子から 4 端子に増やし、4 端子の中の 2 端子（プラス、マイナスの 1 組）からは、ある電圧が得られ、同じ筐体の他の 2 端子（プラス、マイナスの他の 1 組）からは異なる電圧が得られるような配線でも良い。また、接続関係を切り替えるために、複数の接続切替板を選択的に取り付けられる構成ではなく、スライドスイッチやディップスイッチを配線板に形成したり、ヒューズ又はワイヤの断続を行ったり、配線パターンを有する導電性シートの貼り合わせなどを行っても良い。接続端子を貫通穴に挿入して接続させる方式に限らず、接続切替板の裏面若しくは表面のパッドを形成し、そのパッド表面に接続端子を圧着させて実装するようにしても良

い。また、燃料電池装置の接続端子をワイヤを介して接続切替板に接続しても良く、フレキシブルプリント配線フィルムなどを組み合わせることも可能である。

【0043】このような各接続切替板 4 A、4 B、4 C はそれぞれ接続端子 3 a ~ 3 d に貫通穴 9 a ~ 9 d を介して嵌合して筐体 5 に対して選択的に取り付けられる。筐体 5 に取り付けられた際に、その接続端子 3 a ~ 3 d を保護する目的で図 1 に示すようにカバー 6 を取り付けるともできる。カバー 6 は内側が切り欠かれて接続切替板 4 を収納できる寸法を有しており、その外形は筐体 5 と連続性を保つ形状となっている。該カバー 6 の長手方向の両端には、樹脂製で弾力性のある突設片 12 が形成されており、図示しない筐体 5 の側部嵌合部に嵌合してカバー 6 を固定させる。このようなカバー 6 を用いることで、当該燃料電池装置 1 の出力電圧を変えようとした場合でも、カバー 6 を外して内部の各接続切替板 4 A、4 B、4 C を所要のものに差し替えることで簡単に実現でき、同じ燃料電池装置 1 を異なる機器に対して使用する場合でも便利である。また、カバーの一部に接続切替板を形成することも可能であり、その場合の接続関係の切替作業はカバーを交換することで行われる。

【0044】次に、図 8 乃至図 11 を参照して、他の実施形態にかかる燃料電池装置 4 1 について説明する。本実施形態の燃料電池装置 4 1 は、前述の燃料電池装置 1 と同様に、やや厚めのカード型即ち略平板形状の筐体 4 5 を有しており、その内部に 4 つの発電セル 4 2 が収納されている。

【0045】この発電セル 4 2 は、前述の燃料電池装置 1 の発電セル 2 と略同一の構造を有しているが、その接続端子 4 3 a ~ 4 3 d が筐体 4 5 の側面ではなく、筐体 4 5 の表面部 5 1 の略中央部に奥から手前に亘って延長される領域に集約して取り出されるように構成されている。この領域には、図 8 に示すように、カバー 4 6 が取り付けられるが、その部分では開口部 5 0 が形成されておらず、矩形状の開口部 5 0 はマトリクス状に表面部 5 1 及び図示しない裏面に配列されている。

【0046】図 9 に筐体 4 5 の表面部 5 1 を外して見たところの平面図を示し、図 10 は図 9 の X-X 線断面である。なお、図 10 では筐体 4 5 を除いて図示している。発電セル 4 2 は、筐体 4 5 の厚み方向に 2 段、水平方向に 2 つ並べて配列されており、1 つの発電セル 4 2 は略正方形の平板形状を有する。この発電セル 4 2 は多層構造を有しており、前述の燃料電池装置 1 の発電セル 2 と略同一の構造を有しているが、前述の発電セル 2 と本実施形態の発電セル 4 2 の間では接続端子 4 3 a ~ 4 3 d の取り出し方が異なる構造となっている。図 10 に示すように、水素導入管 4 7 から突設部 5 8 a、5 8 b を介して絶縁膜 6 1 を挟み込む水素側集電体 5 5、5 8 の間に燃料流体である水素等が導入される。下側水素側集電

体 5 8 には略 L 字状に水平から垂直方向に立ち上がる接

続端子 43d が設けられている。上側水素側集電体 55 には略 L 字状に水平から垂直方向に立ち上がる接続端子 43a が設けられている。

【0047】上側水素側集電体 55 の上には上側発電体 60 が配設されており、その上側発電体 60 の直ぐ上には上側酸素側集電体 56 が配設されている。上側酸素側集電体 56 には、その電極取り出しのため、略 L 字状に水平から垂直方向に立ち上がる接続端子 43b が設けられている。また、下側水素側集電体 58 の上には下側発電体 59 が配設されており、その下側発電体 59 の直ぐ下には下側酸素側集電体 57 が配設されている。下側酸素側集電体 57 には、その電極取り出しのため、略 L 字状に水平から垂直方向に立ち上がる接続端子 43c が設けられている。この構成において、接続端子 43a、43d がマイナス端子であり、接続端子 43b、43c がプラス端子となる。発電セル 42 は左右対称に配列されるため、左右両方の接続端子 43a~43d、合計 8 本が全て筐体中央部で立ち上がり、その部分で筐体外部まで延長されている。

【0048】図 11 は 3 つの接続形態を構成する接続モジュールとしての接続切替板 44A、44B、44C を示す図である。接続切替板 44A は (a) に示され、接続切替板 44B は (b) に示され、接続切替板 44C は (c) に示されている。図 11 において、貫通穴 49a~49d は接続端子 43a~43d がそれぞれ挿入されて導通するように構成されており、所要の配線層に接続する。これら接続切替板 44A、44B、44C は選択的に筐体 45 の表面に取り付けられて使用される。

【0049】接続切替板 44A は、4 つの発電セル 42 を直列に接続するための配線層のパターンを有しており、出力端子 48a は右側の接続端子 43b に接続され、その発電セル (右上側) 42 の接続端子 43a は左側の接続端子 43b に接続される。左側の接続端子 43b にかかる発電セル (左上側) 42 の接続端子 43a は、同じ左側の発電セル 42 の接続端子 43c に接続される。この左下側の発電セル 42 の接続端子 43d は、右下側の発電セル 42 の接続端子 43c に接続され、右下側の発電セル 42 の接続端子 43d は出力端子 48b に接続される。このような配線形態によって、4 つの発電セル 42 が直列状態となり、セル 4 個分の高い電圧を供給できる。

【0050】接続切替板 44B は、4 つの発電セル 42 の中の 2 つが並列に接続され、その並列接続されたものが直列接続される接続関係を形成する。出力端子 48a は左上側の発電セル 42 の接続端子 43b に共通接続され、それら左上側の発電セル 42 の共通接続された接続端子 43a は右下側の発電セル 42 の接続端子 43c に共通接続される。この右下側の発電セル 42 の接続端子 43d は共通接続されて出力端子 48b に接続される。このような接続関係から、2 個の発電セル 42

が並列接続され、それが直列に 2 段接続されたものとなる。

【0051】接続切替板 44C は、4 つの発電セル 42 が並列に接続される例を示しており、出力端子 48a は各発電セル 42 のプラス端子である接続端子 43b、43c に共通に接続され、出力端子 48b は各発電セル 42 のマイナス端子である接続端子 43a、43d に共通に接続される。このような配線形態によって、4 つの発電セル 42 が並列状態となり、セル 1 個分の低い電圧ながらも 4 倍の大電流を供給できることになる。

【0052】次に、図 12 乃至図 14 を参照しながら、更に他の実施形態について説明する。本実施形態の燃料電池装置 71 は、前述の燃料電池装置 1、41 と同様に、やや厚めのカード型即ち略平板形状の筐体 75 を有しており、その内部に 4 つの発電セル 72 が収納されている。4 つの発電セル 72 はそれぞれ筐体 75 に形成された開口部 80 にその酸素側集電体が臨むように取り付けられる。本実施形態の燃料電池装置 71 は、その起電力を使用する機器側が必要な電圧及び電流を任意に設定できるように構成したものであり、接続モジュールの構成が機器側に配される構造とされる。

【0053】この発電セル 72 は前述の燃料電池装置 1 の発電セル 2 と略同一の構造を有しているが、図 14 に示すように、その発電セル 72 の集電体 81 から延在された突設片 83 は導電性を有するパネ 82 を介して接続端子 73x (添字 x は a~d) に接続される。ここで接続端子 73x の形状は、略円盤状で鍔部が筐体 75 の外部に対する抜け止めとして機能するように構成されている。図 13 に示すように、接続端子 73a~73d は筐体 75 の側面に水平方向で直線状に離間して並べて配置され、前記円盤部分が筐体 75 の肉厚部分を貫通するように構成される。これら接続端子 73a~73d は集電体との間にパネ 82 が存在することから、機器 85 側に形成されたピン 84a~84d と係合し、この時、パネ 82 による弾性力を利用して電気的な接続を維持できる。また、パネ 82 によって各発電セル 72 の各突設片 83 が上下方向にずれていても確実に側面中央に並ぶ接続端子 73a~73d に接続できる。なお、接続端子 73a~73d は、当該燃料電池装置 71 に燃料流体である水素を導入するための水素導入管 77 とは反対側に並べて配置されているが、これは一例に過ぎず、筐体 75 の他の側面や表面或いは裏面に前述のような接続端子 73a~73d を形成しても良く、2 面以上の面に亘って接続端子を形成しても良い。

【0054】機器 85 側には、電気的な接続のためのピン 84a~84d が設けられているが、このピン 84a~84d に対して所要の配線が形成され、機器 85 側が必要な電力を任意に設定できるように構成される。一例として、4 つの発電セル 72 が並列に接続される例においては、機器 85 のプラス端子は接続端子 73b、73c

に共通に接続され、機器85のマイナス端子である接続端子73a、73dに共通に接続される。このような配線は、ピン84a~84dに直接配線することも可能であり、前述のような接続切替板を挿入するようにしても良い。

【0055】図15はノート型パソコン91を当該燃料電池を消費する装置とした場合の模式図である。この燃料電池装置である燃料電池カード94は、図15に示すように、装置本体であるノート型パソコン91のカード用スロット92から挿入して装着することができる。燃料電池カード94のノート型パソコン91への挿入側と反対側には燃料流体の供給源である燃料吸蔵部95が着脱自在に取り付けられている。

【0056】ここでスロット92は、当該燃料電池カード94専用の装置本体のハウジングに設けられた穴とすることもできるが、JEIDA/PCMCIAにより標準化されたサイズのスロットとすることも可能である。具体的には、JEIDA/PCMCIAにより標準化されたサイズは、縦(長辺)が $85.6\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 、横(短辺)が $54.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ と定められている。カードの厚みについては、タイプIとタイプIIのそれぞれについて規格化されており、すなわちタイプIについては、コネクタ部の厚みが $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ であり、基底部の厚さが $3.3 \pm 0.2\text{mm}$ である。また、タイプIIについては、コネクタ部の厚さが $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ であり、基底部の厚さが 5.0mm 以下で且つその厚みの標準寸法 $\pm 0.2\text{mm}$ である。

【0057】なお、本実施形態では、スロット92は、装置本体であるノート型パソコン91のキーボード側本体の側部に設けられているが、このスロット92が設けられる部分を図15で破線で示すセレクトラブルベイ93の一部とすることもできる。

【0058】ノート型パソコン91の内部には、接続切替板96が取り付けられており、図13に示した装置のように、接続切替板96を交換するだけで起電力を使用するノート型パソコン91が必要な電力を任意に設定できることになる。

【0059】なお、本発明においては、燃料電池装置や燃料電池カードを搭載する機器としてノート型パソコンを例示したが、他の使用例として、本発明は、ポータブルなプリンターやファクシミリ、パソコン用周辺機器、電話機、テレビジョン受像機、通信機器、携帯端末、カメラ、オーディオビデオ機器、扇風機、冷蔵庫、アイロン、ポット、掃除機、炊飯器、電磁調理器、照明器具、ゲーム機やラジコンカーなどの玩具、電動工具、医療機器、測定機器、車両搭載用機器、事務機器、健康美容器具、電子制御型ロボット、衣類型電子機器、レジャー用品、スポーツ用品、その他の用途に使用できるものである。

【0060】また、本発明では、燃料として主に水素ガ

スを使用する例について説明したが、いわゆるダイレクトメタノール方式に対応してメタノール(液体)を燃料とする構成としても良い。

【0061】

【発明の効果】本発明の燃料電池装置及び燃料電池装置の出力取り出し方法においては、接続切替板のような接続モジュールによって複数の発電セルの間の電気的な接続関係を容易に切り替えることができる。このため発電電力を利用する機器が多様化した場合でもその出力を切り替えて柔軟に対応できることになる。また、旅行先や携帯時など、燃料電池の持ち合わせがないときでも、接続モジュールを選択したり、操作することで電力を変えることもでき、高電圧用途や高電流用途などに柔軟に適合できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池装置の一実施形態の斜視図である。

【図2】図1に示す燃料電池装置の実施形態の表面部を取り外して示す平面図である。

【図3】図1に示す燃料電池装置の実施形態の発電セルと筐体の分解斜視図である。

【図4】図1に示す燃料電池装置の実施形態の発電体の分解斜視図である。

【図5】図1に示す燃料電池装置の実施形態の接続切替板の配線パターンを示す平面図であって、4つの発電セルが直列接続される例を示す平面図である。

【図6】図1に示す燃料電池装置の実施形態の接続切替板の配線パターンを示す平面図であって、4つの発電セルの中の2個が直列接続され、その直列接続されたセルが並列に接続される例を示す平面図である。

【図7】図1に示す燃料電池装置の実施形態の接続切替板の配線パターンを示す平面図であって、4つの発電セルが並列接続される例を示す平面図である。

【図8】本発明の燃料電池装置の他の一実施形態の斜視図である。

【図9】図8に示す燃料電池装置の実施形態の表面部を取り外して示す平面図である。

【図10】図8に示す燃料電池装置の実施形態の部分断面図であり、図9の矢視方向におけるX-X線断面である。

【図11】図8に示す燃料電池装置の実施形態の接続切替板の配線パターンを示す平面図であって、(a)は4つの発電セルが直列接続される例を示す平面図であり、

(b)は4つの発電セルの中の2個が直列接続され、その直列接続されたセルが並列に接続される例を示す平面図であり、(c)は4つの発電セルが並列接続される例を示す平面図である。

【図12】本発明の燃料電池装置の更に他の一実施形態の斜視図である。

【図13】図12に示す燃料電池装置の実施形態の表面

17

部を取り外して示す平面図である。

【図14】図12に示す燃料電池装置の実施形態の集電体とその周辺部を示す斜視図である。

【図15】本発明の燃料電池装置の一例を機器本体としてノート型パソコンに挿入することを示す斜視図である。

【図16】一般的なプロトン伝導体膜を用いた燃料電池の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

*

18

* 1、41、71 燃料電池装置

2、42、72 発電セル

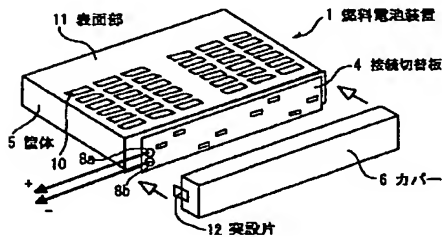
3a~3d、43a~43d、73a~73d 接続端子

4A、4B、4C、44A、44B、44C 接続切替板

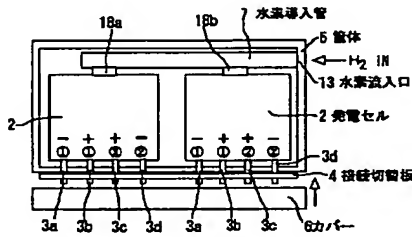
5、45、75 筐体

6、46 カバー

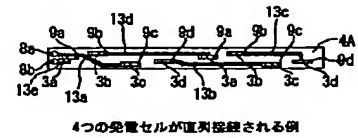
【図1】



【図2】

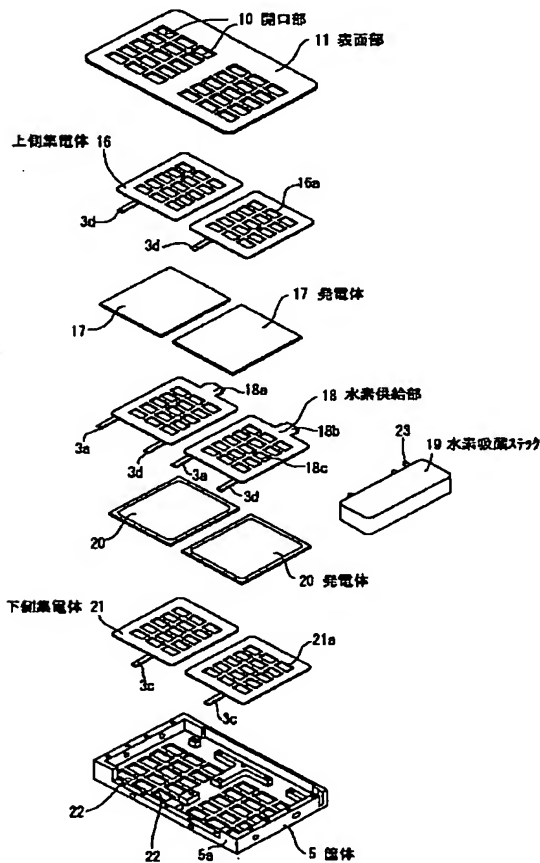


【図5】

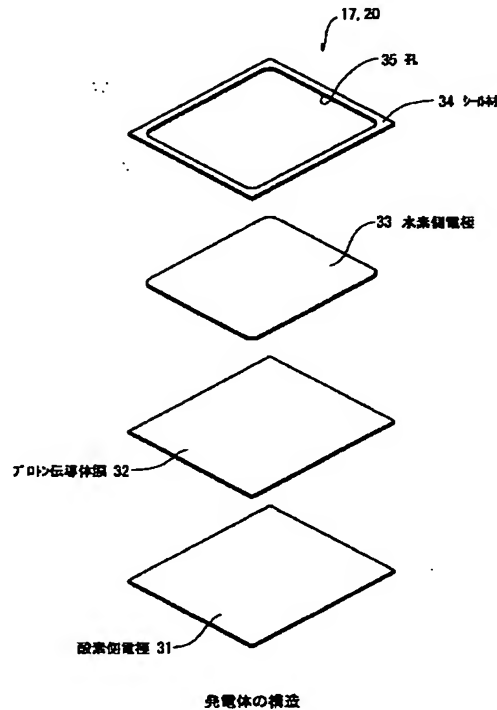


4つの発電セルが直列接続される例

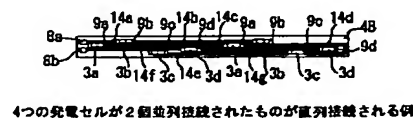
【図3】



【図4】

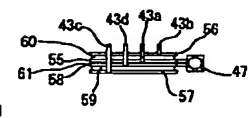


【図6】

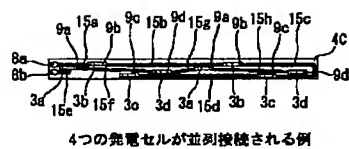


4つの発電セルが2個並列接続されたものが直列接続される例

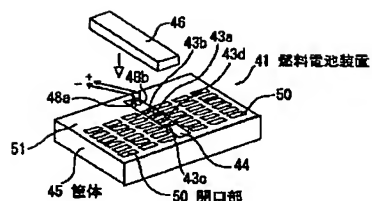
【図10】



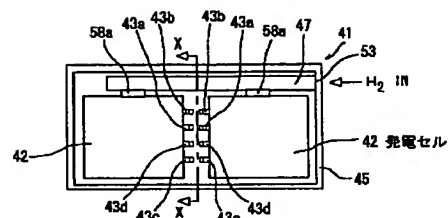
【図7】



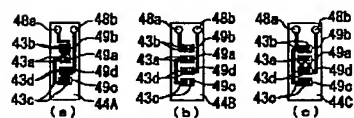
【図8】



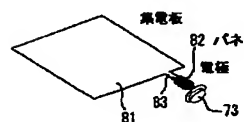
【図9】



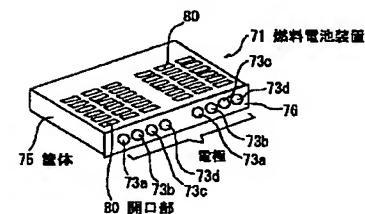
【図11】



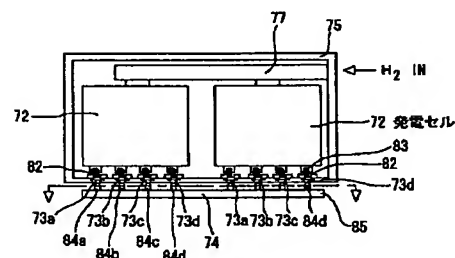
【図14】



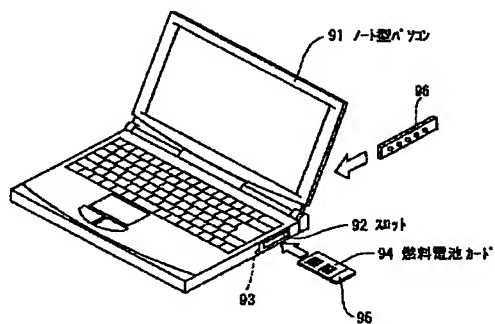
【図12】



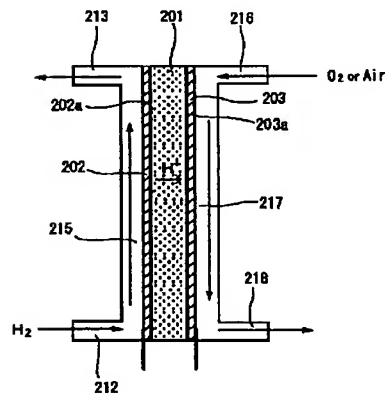
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC06 CX09 CX10 HH03

HH06

5H027 AA06 BA14 BC14 KK52 MM26